

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-081955

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.CI. G11B 7/135

(21)Application number : 07-238093 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

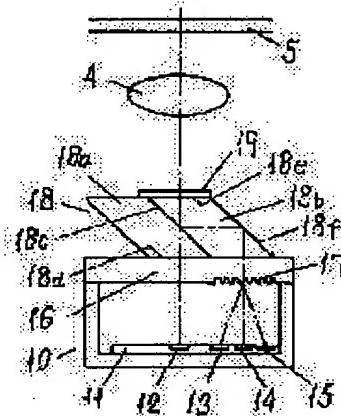
(22)Date of filing : 18.09.1995 (72)Inventor : HAYASHI TAKUO  
NAKAMURA TORU  
TOMITA HIROTOSHI

## (54) OPTICAL PICKUP

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make an optical pickup of an optical recording/reproducing device for recording/reproducing information using light small in size, to reduce the deterioration of performance due to the deviation of the position of components and to reduce the cost by reducing the cost of parts and assembling/adjusting man-hours.

**SOLUTION:** This pickup is composed by integrally forming an optical module 10 having a laser diode 12 and photodiodes 13, 14, 15 inside with a polarizing beam splitter 18 provided with a quarter wavelength plate 19 at the end face and composed by connecting plural parallel plates. Consequently, the optical pickup is considerably miniaturized and good performance is ensured since the deviation of position of the respective elements are hardly generated. The cost of parts is low, the accurate positioning of photodiodes 13, 14, 15 is unnecessitated and the cost of the optical pickup is easily reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-81955

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 11 B 7/135

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 11 B 7/135

技術表示箇所  
Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全8頁)

(21) 出願番号

特願平7-238093

(22) 出願日

平成7年(1995)9月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 林 卓生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中村 徹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 富田 浩稔

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

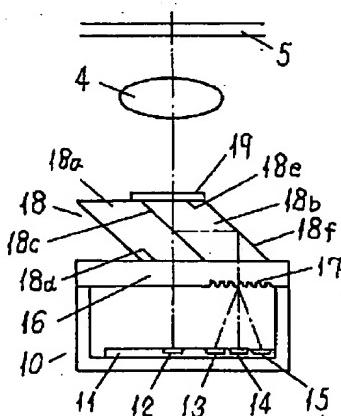
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【目的】 光を用いて情報の記録、再生を行う光学式記録再生装置の光ピックアップの小型化、構成部品の位置ずれによる性能劣化の低減、部品コストの削減と組立て調整工数の削減による低コスト化を目的とする。

【構成】 内部にレーザーダイオード12とフォトダイオード13、14、15が構成された光学モジュール10と一体に、複数の平行平板を接合して構成され、端面に四分の一波長板19を設けた偏光ビームスプリッター18を構成したことで、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいで良好な性能を確保することができる。また、部品コストも安価で、フォトダイオード13、14、15の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの低コスト化が容易となる。

- 4--対物レンズ
- 5--情報記録媒体
- 10--光学モジュール
- 11--基板
- 12--レーザーダイオード
- 13~15--フォトダイオード
- 16--透明基板
- 17--ホログラム回折素子
- 18--偏光ビームスプリッター
- 19--四分の一波長板



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に発光手段と、複数の受光領域を有する受光素子が設けられた光学モジュールと、  
前記発光手段から放射された光の光軸に略垂直な面内で  
前記光学モジュールに冠着された透明基板と、  
前記発光手段から放射された光を情報記録媒体上に照射する集光手段と、  
複数の平行平板を接合して構成され、その接合面が、前記発光手段から放射された光と前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過した光を、それぞれ透過および反射、あるいは反射および透過させる偏光分離面であるとともに、第1の端面が前記偏光分離面と略45°を成し、かつ前記第1の端面と略平行な第2の端面に四分の一一波長板が一体に設けられ、前記第1の端面を前記透明基板上に係着させた光束分離素子と、  
前記光束分離素子あるいは前記透明基板の面上に設けられ、前記情報記録媒体で反射され再び前記集光手段を透過し前記光束分離素子の偏光分離面で反射または透過された光を、複数の光に分岐して前記複数の受光領域を有する受光素子へ導く光分岐手段と、を備えた光ピックアップ。

【請求項2】 発光手段と複数の受光領域を有する受光素子が、同一基板上に設けられた請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項3】 光分岐手段が、レンズ効果を有するホログラム回折素子である請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項4】 光分岐手段が、レンズ効果を有するプレーベル化ホログラム回折素子である請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項5】 光分岐手段が、レンズ効果を有するとともに、異なる回折角および回折方向を有する複数の回折領域に分割された領域分割ホログラム回折素子である請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項6】 光学モジュール内に、発光手段から放射され透明基板あるいは光束分離素子の第1の端面で反射された光の一部を受光するモニター用受光素子を設けた請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項7】 透明基板の発光手段に対向する面の一部の領域に反射部分を設けた請求項6記載の光ピックアップ。

【請求項8】 集光手段が、それぞれ異なる焦点距離を有する二つの対物レンズと、情報記録媒体の厚みに応じて前記二つの対物レンズを選択的に切り替える切り替え手段とで構成された請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項9】 集光手段が、多重焦点対物レンズである請求項1記載の光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音声および画像用ファイル、文書ファイル、およびコンピューター用外部メモ

リー装置などに用いられ、情報の記録、再生を行う光学式記録再生装置の光ピックアップに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、高密度な記録再生が行える光学式記録再生装置が注目されており、光ピックアップはこの高密度光学式記録再生装置の基本的構成要素として最重要視されている。

【0003】 以下、従来の光ピックアップを、図11～図13を用いて説明する。図11は、従来の光ピックアップの構成図、図12は、従来の光ピックアップの第1の受光素子部分の拡大図、図13は、従来の光ピックアップの第2の受光素子部分の拡大図である。

【0004】 図11～図13において、1はレーザーダイオードであり、例えばP偏光の直線偏光の光を放射する。2は偏光プリズムであり、P偏光の光を透過し、S偏光の光を反射する。3は四分の一一波長板であり、入射した直線偏光の光を円偏光に変えて出射する。4は対物レンズであり、光を情報記録媒体5上に集光する。6は無偏光プリズムであり、入射した光を略50%ずつの二つの光に分離して出射する。7はシリンドリカルレンズであり、入射した光に非点収差を発生させて出射する。8は第1のフォトダイオードであり、受光面が四つの領域8a、8b、8c、8dに分割されている。9は第2のフォトダイオードであり、受光面が二つの領域9a、9bに分割されており、領域9aと領域9bを分割する分割線の方向が、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように配置され、遠視野状態の光を受光するよう構成されている。

【0005】 上記のように構成された従来の光ピックアップの基本的な動作を説明すると、レーザーダイオード1より放射されたP偏光の光は、偏光プリズム2をそのまま透過し、四分の一一波長板3に入射する。ここでP偏光の光は円偏光に変わって出射され、対物レンズ4により情報記録媒体5上に集光される。情報記録媒体5上で情報信号を得て反射した円偏光の光は、再び対物レンズ4を透過して四分の一一波長板3に入射する。ここで、再度四分の一一波長板3を透過することにより、円偏光の光はレーザーダイオード1より放射されたときのP偏光と直交する直線偏光、すなわちS偏光に変わって出射され偏光プリズム2に入射する。S偏光の光は、偏光プリズム2で反射され無偏光プリズム6に入射し、略50%がそのまま透過し、略50%が反射される。無偏光プリズム6をそのまま透過した光は、シリンドリカルレンズ7を透過し第1のフォトダイオード8に入射する。この光は、シリンドリカルレンズ7を透過する際に非点収差が発生しているので、第1のフォトダイオード8上の光スポットは合焦状態では略円形スポットとなり、例えば情報記録媒体5と対物レンズ4が遠い時にはY方向に長軸を持つ略楕円形のスポットとなり、情報記録媒体5と対物レンズ4が近い時には、X方向に長軸を持つ略楕円形

3

のスポットになることから、

$$F_E = (8a + 8c) - (8b + 8d)$$

という差動検出によりフォーカスエラー信号  $F_E$  が得られる。

**【0006】**一方、無偏光プリズム 6 で反射された光は、遠視野状態で第 2 のフォトダイオード 9 に入射し、領域 9a と領域 9b を分割する分割線の方向が情報記録媒体 5 の情報トラック列の方向と略平行になるように配置されていることから、

$$T_E = 9a - 9b$$

という差動検出によりトラッキングエラー信号  $T_E$  が得られる。

**【0007】**また、第 1 のフォトダイオード 8 と第 2 のフォトダイオード 9 の総受光量、

$$R_F = 8a + 8b + 8c + 8d + 9a + 9b$$

により情報記録媒体 5 上の情報信号  $R_F$  が得られる。

**【0008】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、レーザーダイオード 1 と対物レンズ 4 との間の光路中に、偏光プリズム 2 および四分の一波長板 3 を個別に配置し固定しなければならず、また、偏光プリズム 2 と第 1 のフォトダイオード 8 および第 2 のフォトダイオード 9 との間の光路中に、無偏光プリズム 6 およびシリンドリカルレンズ 7 を個別に配置して固定し、かつ、第 1 のフォトダイオード 8 は高精度な位置決め調整を必要とするので、光ピックアップの小型化が著しく困難であるとともに、各素子の位置ずれによる性能の劣化と信頼性性能の低下が発生しやすい。

**【0009】**さらに、偏光プリズム 2 と無偏光プリズム 6 は、それぞれ二つの三角プリズムを接合して構成されるのでコストが高く、また、各素子を光ピックアップに組み込む際の組立調整工数も多いので、低コスト化が極めて困難である。

**【0010】**本発明は、上記従来の課題を解決し、小型で、素子の位置ずれによる性能の劣化がなく、部品点数が少なく部品コストも安価で、さらに組立調整が容易で大幅な低コスト化が可能となる光学式記録再生装置の光ピックアップを提供することを目的とする。

**【0011】**

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の光ピックアップは、内部に発光手段と、複数の受光領域を有する受光素子が設けられた光学モジュールと、発光手段から放射された光の光軸に略垂直な面内で前記光学モジュールに冠着された透明基板と、発光手段から放射された光を情報記録媒体上に照射する集光手段と、複数の平行平板を接合して構成され、その接合面が、発光手段から放射された光と情報記録媒体で反射され再び集光手段を透過した光を、それぞれ透過および反射、あるいは反射および透過させる偏光分離面であるとともに、第 1 の端面が偏光分離面と略  $45^\circ$  を成し、

4

かつ第 1 の端面と略平行な第 2 の端面に 4 分の 1 波長板が一体に設けられ、第 1 の端面を透明基板上に係着させた光束分離素子と、光束分離素子の第 1 の端面あるいは透明基板の面上に設けられ、情報記録媒体で反射され再び集光手段を透過し光束分離素子の偏光分離面で反射または透過された光を、複数の光に分岐して複数の受光領域を有する受光素子へ導く光分岐手段とを備えたものである。

**【0012】**

**【作用】**この構成では、光学モジュールと光束分離素子、および波長板が一体に構成されているので、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができる。

**【0013】**また、光束分離素子を複数の平行平板を接合して構成するので、例えば複数の平行平板をあらかじめ大きめのサイズで接合しておき、その後に切断により光束分離素子を切り出していく製造方法をとれば、一組の平行平板の接合体より多数の光束分離素子を得ることができるので、光束分離素子の大幅な低コスト化が可能となる。

**【0014】**さらに、光学モジュール内に一体に受光素子と発光素子が構成されているので、部品点数が少なく、また、受光素子の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの大幅な低コスト化が可能となる。

**【0015】**

**【実施例】**

(実施例 1) 以下、本発明の一実施例の光ピックアップを図面を参照しながら説明する。なお、前記従来例と同一の部材は、同一の符号で示すものとする。

**【0016】**図 1 は本発明の第 1 の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図、図 2 は本発明の第 1 の実施例における光ピックアップの受光素子部分の拡大上面図である。

**【0017】**図 1 および図 2 において、10 は光学モジュールであり、その内部には基板 11 が設けられている。基板 11 上には、レーザーダイオード 12 とフォトダイオード 13、14、15 が設けられている。レーザーダイオード 12 は、例えば基板 11 の一部に  $45^\circ$  の斜面を有する凹部を設け、その中に発光チップを搭載して、発光チップからの放射光が  $45^\circ$  の斜面にあたり、反射して上方に放射させるようにしたものであり、P 偏光の直線偏光の光を放射する。フォトダイオード 13、15 は、それぞれ 4 個ずつの分割された領域 13a、13b、13c、13d および 15a、15b、15c、15d から成っており、領域 13b と領域 13d を分割する分割線および領域 15b と領域 15d を分割する分割線の方向が、情報記録媒体 5 の情報トラック列の方向と略平行になるように構成されている。16 はガラスまたは樹脂で構成された透明基板であり、その基板 11 に

5

対向する面のうちフォトダイオード13、14、15に對向する領域には、略 $5^{\circ}$ ～ $20^{\circ}$ の回折角で回折される±1次回折光の焦点位置がフォトダイオード13、14、15の面を中心に、それぞれ透明基板16に近い側と遠い側に来るようなレンズ効果を有するホログラム回折素子17が設けられており、透明基板16は、光学モジュール10の内部を密封する形で設けられている。18は二つの透明な平行平板18aと18bを接合して構成された偏光ビームスプリッターであり、二つの透明な平行平板18aと18bを、その接合面にP偏光の光は透過しS偏光の光は反射する光学膜18cを設けて、あらかじめ大きめのサイズで接合し、その後に端面18dが光学膜18cと略 $45^{\circ}$ となり、端面18dと端面18eが略平行になるように切断により切り出したものである。偏光ビームスプリッター18は、その端面18dが透明基板16上に一体に構成されており、斜面18fは、光学モジュール10の内部に向かって傾斜している。19は偏光ビームスプリッター18の端面18e上に一体に設けられた四分の一波長板であり、直線偏光の光を円偏光に変える。

【0018】なお、ホログラム回折素子17は、透明基板16の基板11に対向する面ではなく偏光ビームスプリッター18に対向する面に設けてもよく、また、偏光ビームスプリッター18の端面18dまたは斜面18fに直接設けてもよい。

【0019】また、四分の一波長板19は、偏光ビームスプリッター18の端面18e上に、例えばタンタルオキサイドなどの光学異方性を有する材質を、直接蒸着により設けた複屈折膜としてもよい。

【0020】上記のように構成された光ピックアップの基本的な動作を説明すると、レーザーダイオード12より放射されたP偏光の光は、透明基板16を透過して端面18dより偏光ビームスプリッター18に入射し、光学膜18cを透過して、端面18eより出射して四分の一波長板19に入射する。ここでP偏光の光は円偏光に変わって出射され、対物レンズ4により情報記録媒体5上に集光される。情報記録媒体5上で情報信号を得て反射した円偏光の光は、再び対物レンズ4を透過して四分の一波長板19に入射する。ここで、再度四分の一波長板19を透過することにより、円偏光の光はレーザーダイオード12より放射されたときのP偏光と直交する直線偏光、すなわちS偏光に変わって出射され、端面18eより偏光ビームスプリッター18に入射し、光学膜18cで反射され、斜面18fで反射された後に端面18dより出射して透明基板16のホログラム回折素子17に入射する。ここで、光は略 $5^{\circ}$ ～ $20^{\circ}$ の回折角で回折され、例えば+1次回折光はフォトダイオード13に入射し、0次光はフォトダイオード14に入射し、-1次回折光はフォトダイオード15に入射する。このとき、ホログラム回折素子17は±1次回折光の焦点位置

6

がフォトダイオード13、14、15の面を中心に、それぞれ透明基板16に近い側と遠い側に来るようなレンズ効果を有するので、例えば+1次回折光はフォトダイオード13より透明基板16に近い所で焦点を結び、-1次回折光はフォトダイオード15より遠い所で焦点を結ぶので、光ピックアップと情報記録媒体5が合焦状態にあるときにフォトダイオード13とフォトダイオード15上での光スポットの大きさが同じになることから、 $FE = (13a + 13c + 15b + 15d) - (13b + 13d + 15a + 15c)$

10 という差動検出によりフォーカスエラー信号FEが得られる。

【0021】また、フォトダイオード13の領域13bと領域13dを分割する分割線およびフォトダイオード15の領域15bと領域15dを分割する分割線の方向を、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成することにより、光ピックアップに対して情報記録媒体5の情報トラック列のずれが発生したときに、フォトダイオード13、15上の光スポットが情報トラック列と直交する方向にそれぞれ逆方向に動くことから、

$$TE = (13b + 15b) - (13d + 15d)$$

15 という差動検出によりトラッキングエラー信号TEが得られる。

【0022】さらに、フォトダイオード13、14、15の総受光量、

$$RF = 13a + 13b + 13c + 13d + 14 + 15a + 15b + 15c + 15d$$

20 により情報記録媒体5上の情報信号RFが得られる。

【0023】上記のように本発明によれば、光学モジュール10と偏光ビームスプリッター18を一体に設け、偏光ビームスプリッター18と四分の一波長板19を一体に設けたことにより、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができる。

【0024】また、偏光ビームスプリッター18が、二つの透明な平行平板18aと18bを、その接合面に光学膜18cを設けて、あらかじめ大きめのサイズで接合し、その後に切断により切り出したものとすることにより、大きめのサイズで接合した一組の平行平板の接合部より多数の偏光ビームスプリッター18を得ることができるので、偏光ビームスプリッター18の大幅な低コスト化が可能となる。

【0025】さらに、光学モジュール10内に一体にレーザーダイオード12とフォトダイオード13、14、15が構成されているので、部品点数が少なく、また、フォトダイオード13、14、15の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの工数削減と低コスト化とが容易となる。

【0026】さらに、図3～図10により、本発明の光

7

ピックアップの別の実施例を説明する。なお、図1および図2と同一の部材は同一の符号で示すものとする。

【0027】(実施例2) 図3は、本発明の第2の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図、図4は、本発明の第2の実施例における光ピックアップの受光素子部分の拡大上面図である。

【0028】図3および図4における図1および図2とのちがいは、ホログラム回折素子17のかわりにブレーザ化ホログラム回折素子20を用いたことであり、ブレーザ化ホログラム回折素子20は、略5°～20°の回折角で回折される片側の1次回折光と0次光の焦点位置が、フォトダイオード13、14の面を中心に、それぞれ透明基板16に近い側と遠い側に来るようなレンズ効果を有し、片側の1次回折光がフォトダイオード13へ、0次光がフォトダイオード14へ導かれるよう構成されており、ブレーザ化されていることにより、もう片側の1次光はほとんど発生しない。また、フォトダイオード15を廃止し、フォトダイオード14を、フォトダイオード13と同様に4個ずつの分割された領域14a、14b、14c、14dで構成し、その領域14bと領域14dを分割する分割線の方向は、フォトダイオード13の領域13bと領域13dを分割する分割線の方向と同様に情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成されている。

【0029】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報信号RFが得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、光ピックアップと情報記録媒体5が合焦状態にあるときに、フォトダイオード13、14上の光スポットの大きさが同じになることから、

$$FE = (13a + 13c + 14b + 14d) - (13b + 13d + 14a + 14c)$$

という差動検出によりフォーカスエラー信号FEが得られる。

【0030】また、フォトダイオード13の領域13bと領域13dを分割する分割線およびフォトダイオード14の領域14bと領域14dを分割する分割線の方向を、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成することにより、光ピックアップに対して情報記録媒体5の情報トラック列のずれが発生したときに、フォトダイオード13、14上の光スポットが情報トラック列と直交する方向にそれぞれ逆方向に動くことから、

$$TE = (13b + 14b) - (13d + 14d)$$

という差動検出によりトラッキングエラー信号TEが得られる。

【0031】従って本実施例によれば、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、平行平板により構成された

8

偏光ビームスプリッターを用いることによる部品コストの削減と、一体化構造とすることによる工数の削減により、大幅な低コスト化が可能となるばかりでなく、ブレーザ化ホログラム回折素子20を用いたことで、受光素子をフォトダイオード13、14の二つだけで構成することができ、光ピックアップの一層の小型化と低コスト化が可能となる。

【0032】(実施例3) 図5は、本発明の第3の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図、図6は、本発明の第3の実施例における光ピックアップの光分岐素子部分の拡大上面図、図7は、本発明の第3の実施例における光ピックアップの受光素子部分の拡大上面図である。

【0033】図5～図7における図1および図2とのちがいは、受光素子を、二つの領域21a、21bに分割されたフォトダイオード21と、それぞれ二つの領域22a、22bおよび23a、23bに分割されたフォトダイオード22、23とを、フォトダイオード14の両側に構成するとともに、ホログラム回折素子17のかわりに、領域分割ホログラム回折素子24を用いたことである。フォトダイオード21の領域21a、21bを分割する分割線の方向は、情報記録媒体5の情報トラック列の方向と略平行になるように構成されており、フォトダイオード22の領域22a、22bを分割する分割線およびフォトダイオード23の領域23a、23bを分割する分割線の方向は、領域分割ホログラム回折素子24での光の回折方向と略平行になるように構成されている。領域分割ホログラム回折素子24は、その瞳領域内において分割された四つの領域24a、24b、24c、24dから成っており、各領域ごとに光の回折角と回折方向が異なるようにそれぞれ異なるパターンを有しており、例えば領域24aで回折された+1次回折光はフォトダイオード21の領域21a内に、-1次回折光はフォトダイオード23の領域23aと領域23bとを分割する分割線上にそれぞれ導かれる。同様に領域24bで回折された±1次回折光は、それぞれフォトダイオード21の領域21b内とフォトダイオード23の領域23aと領域23bとを分割する分割線上に、領域24cで回折された±1次回折光は、それぞれフォトダイオード21の領域21a内とフォトダイオード22の領域22aと領域22bとを分割する分割線上に導かれる。

また、領域分割ホログラム回折素子24は、領域24a、24bでの-1次回折光と24c、24dでの+1次回折光が、フォトダイオード21、23の面より透明基板16に近い所で焦点を結び、領域24a、24bでの+1次回折光と24c、24dでの-1次回折光が、50 フォトダイオード21、22の面より遠い所で焦点を結

ぶようなレンズ効果を有している。さらに、フォトダイオード21、22、23の分割領域21a、21b、22a、22b、23a、23bの大きさは、各領域で受光される分割光スポットの大きさより十分に大きくなるよう構成されている。

【0034】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報記録媒体5上の情報信号RFが得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、光ピックアップと情報記録媒体5が合焦状態にあるときに、フォトダイオード22の領域22aと22bとの分割線上およびフォトダイオード23の領域23aと23bとの分割線上での光スポットの大きさが同じになることから、

$$FE = (22a + 23b) - (22b + 23a)$$

という差動検出によりフォーカスエラー信号が得られる。

【0035】また、情報記録媒体5の情報トラックでの回折光の干渉領域が、領域分割ホログラム回折素子24の分割された領域24a、24b、24c、24dを通るようにしておけば、

$$TE = 21a - 21b$$

という差動検出によりトラッキングエラー信号が得られる。

【0036】従って本実施例によれば、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、平行平板により構成された偏光ビームスプリッターを用いることによる部品コストの削減と、一体化構造とすることによる工数の削減により、大幅な低コスト化が可能となるばかりでなく、領域分割ホログラム回折素子24で回折された各分割スポットを、各分割スポットの大きさより十分に大きいフォトダイオード21、22、23の分割領域21a、21b、22a、22b、23a、23bで受光するので、レーザーダイオード12より放射される光の波長が変動し、領域分割ホログラム回折素子24での回折角が変動した場合でも、受光する各分割スポットがそれぞれの受光領域から逸脱することなく、すなわち、波長変動があってもその影響を受けにくく性能の安定した光ピックアップが得られる。

【0037】(実施例4) 図8は本発明の第4の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図であり、図1とのちがいは、基板11上にモニター用フォトダイオード25を設け、透明基板16のレーザーダイオード12に対向する面の一部の領域に、反射膜26を設けたことである。

【0038】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報信号RF、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEが得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、レーザー

ダイオード12より放射される光のうち周辺へ発散される光の一部は、反射膜26で反射され、モニター用フォトダイオード25に入射する。すなわち、モニター用フォトダイオード25の受光量の変化を知ることで、レーザーダイオード12より放射される光の光量変化を知ることができる。

【0039】従って本実施例によれば、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、平行平板により構成された偏光ビームスプリッターを用いることによる部品コストの削減と、一体化構造とすることによる工数の削減により、大幅な低コスト化が可能となるばかりでなく、光学モジュール10の内部でレーザーダイオード12より放射される光の光量変化を知ることができるので、その変化に応じたレーザーダイオード12の放射光量制御を行うことで、光量変化のない安定した性能の光ピックアップが得られる。

【0040】(実施例5) 図9は本発明の第5の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図であり、図1とのちがいは、集光手段を、厚さの異なる二つの情報記録媒体5a、5bに適応した二つの対物レンズ4a、4bと、対物レンズ4a、4bを厚さの異なる二つの情報記録媒体5a、5bに応じて選択的に切り替える対物レンズ切り替え装置27で構成したことである。対物レンズ切り替え装置27は、例えば二つの対物レンズ4a、4bを保持するレンズホルダー27aと、レンズホルダー27aを回転させるための回軸軸27bで構成されており、回軸軸27bのまわりにレンズホルダー27aを回転させ、光ピックアップが記録再生しようとしている情報記録媒体が、厚さの異なる二つの情報記録媒体5aか5bかによって、二つの対物レンズ4a、4bを切り替えるものである。

【0041】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報信号RF、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEが得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、平行平板により構成された偏光ビームスプリッターを用いることによる部品コストの削減と、一体化構造とすることによる工数の削減により、大幅な低コスト化が可能となるばかりでなく、二つの対物レンズ4a、4bと対物レンズ切り替え装置27を備えたことで、一つの光ピックアップで厚さの異なる二つの情報記録媒体5a、5bを記録再生することができる、マルチディスク対応の光学式記録再生装置を提供することができる。

【0042】(実施例6) 図10は、本発明の第6の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図であ

11

り、図1および図9とのちがいは、集光手段を2焦点対物レンズ28としたことである。2焦点対物レンズ28は、例えば日経メカニカル1995年7.10号40ページに紹介されているような非球面レンズにホログラム素子を一体化したもので、ホログラム素子で回折されない透過光は、例えば情報記録媒体5aの情報面上に焦点を結び、ホログラム素子で回折された回折光は、情報記録媒体5bの情報面上に焦点を結ぶようにしたものである。

【0043】レーザーダイオード12より光が放射されてから、情報信号RF、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEが得られるまでの基本的な動作は、第1の実施例と同様なので省略するが、第1の実施例と同様に、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができるとともに、平行平板により構成された偏光ビームスプリッターを用いることによる部品コストの削減と、一体化構造とすることによる工数の削減により、大幅な低コスト化が可能となるばかりでなく、2焦点対物レンズ28を備えたことで、二つのレンズやレンズ切り替え手段などの複雑な機構を用いずにも、一つの光ピックアップで厚さの異なる二つの情報記録媒体5a、5bを記録再生することが可能となるので、より小型で低コストなマルチディスク対応の光学式記録再生装置を提供することができる。

## 【0044】

【発明の効果】以上のように、本発明の光ピックアップは、光学モジュールと光束分離素子、および波長板が一体に構成されているので、光ピックアップの大幅な小型化が可能となり、各素子の位置ずれも発生しにくいので良好な性能を確保することができる。

【0045】また、光束分離素子を複数の平行平板を接合して構成するので、光束分離素子の大幅な低コスト化が可能となる。

【0046】さらに、光学モジュール内に一体に受光素子と発光素子が構成されているので、部品点数が少な

く、また、受光素子の高精度な位置決めが不要となり、光ピックアップの大幅な低コスト化が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図2】本発明の第1の実施例における受光素子部分の拡大上面図

【図3】本発明の第2の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図4】本発明の第2の実施例における受光素子部分の拡大上面図

【図5】本発明の第3の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図6】本発明の第3の実施例における光分岐素子部分の拡大上面図

【図7】本発明の第3の実施例における受光素子部分の拡大上面図

【図8】本発明の第4の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図9】本発明の第5の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図10】本発明の第6の実施例における光ピックアップの構成を示す側断面図

【図11】従来の光ピックアップの構成を示す構成図

【図12】従来の光ピックアップの第1の受光素子部分の拡大図

【図13】従来の光ピックアップの第2の受光素子部分の拡大図

## 【符号の説明】

4 対物レンズ

10 光学モジュール

12 レーザーダイオード

13、14、15 フォトダイオード

16 透明基板

17 ホログラム回折素子

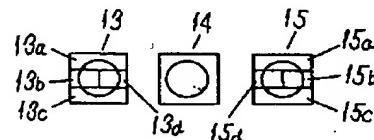
18 偏光ビームスプリッター

【図2】

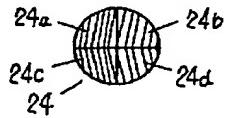
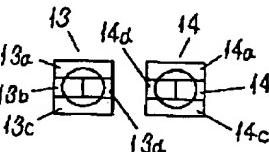
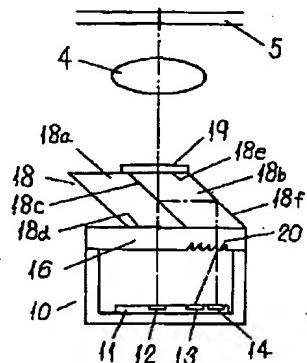
【図3】

【図4】

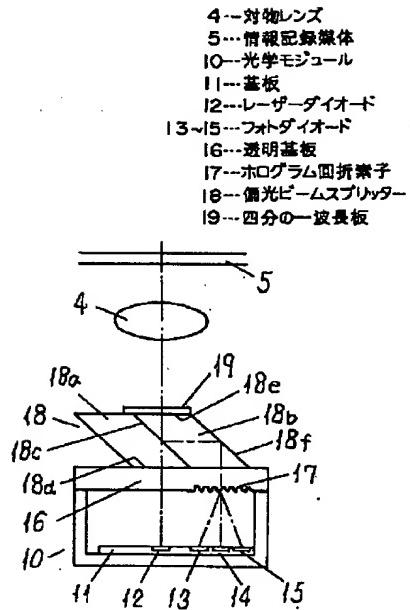
【図6】



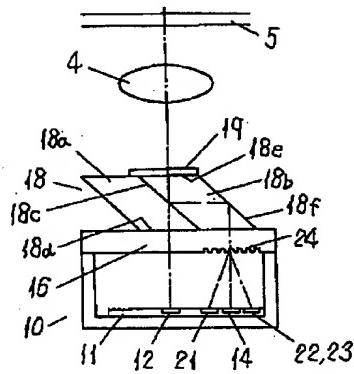
【図13】



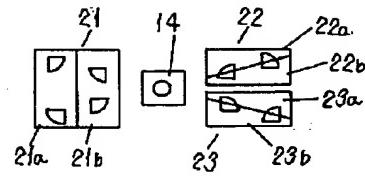
【図1】



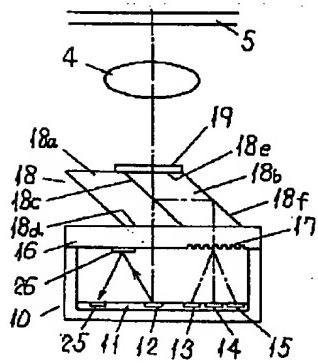
【図5】



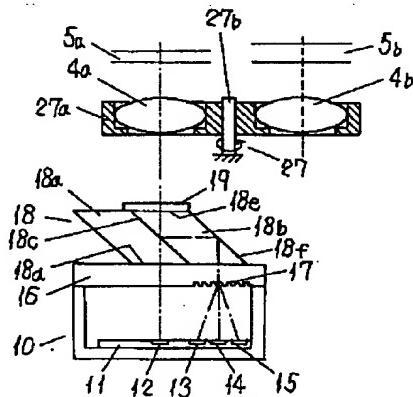
【図7】



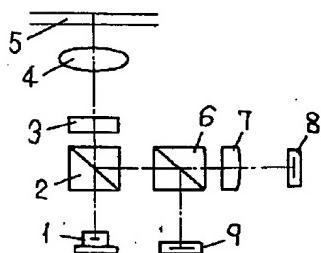
【図8】



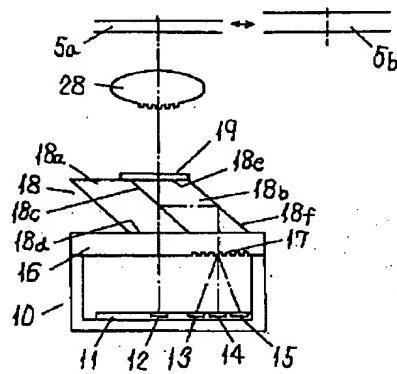
【図9】



【図11】



【図10】



【図12】

